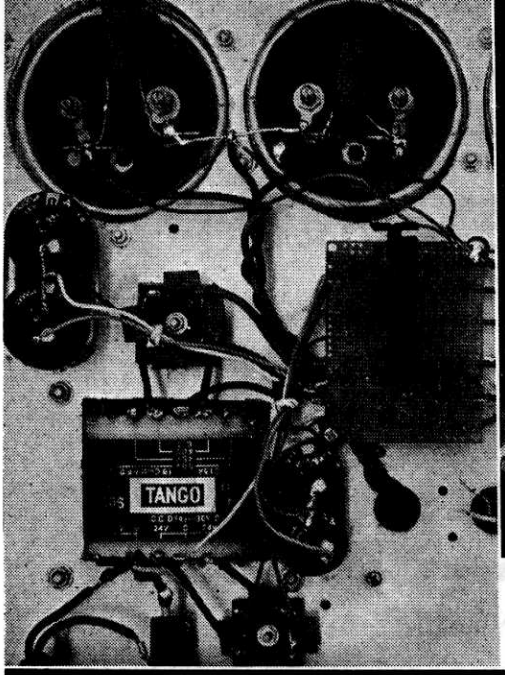
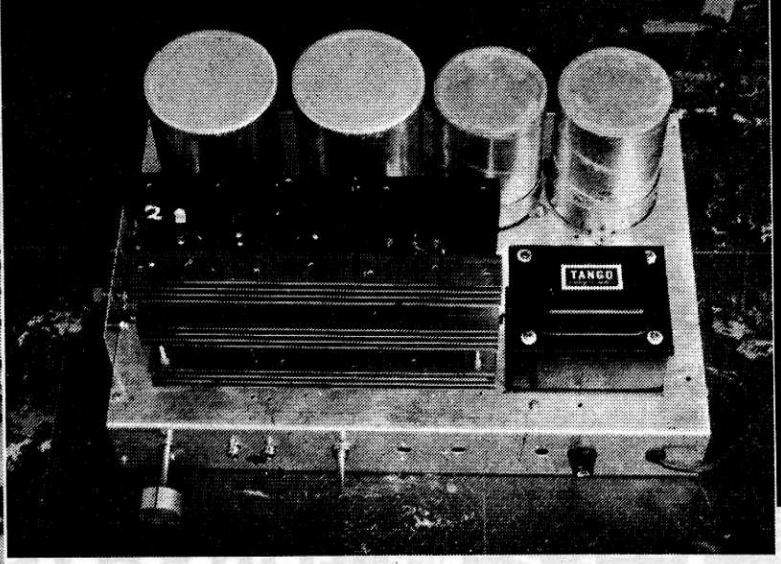




どうすれば電源部をロー・コスト化できるか

ロー・コスト化3D用アンプの試作

橋口住久，末木　豊，石崎寛美

かねてから，理論と実験の両面からチョーク入力型電源の優秀性について記事を書かれてきた筆者ですが，今回は，どうすればロー・コスト化が実現できるのか，簡易定電圧型を加えて3種の電源回路について検討した結果をまとめていただきました。（編）

これまで1年あまりにわたってチョーク入力型電源付 BTL アンプの製作例を紹介してきました．

これらのアンプは，音についてはまったくいうところもないほどすばらしいのですが，コストはやや高くつくという問題があり，読者の方々から“どうしてもBTLにする必要があるのか”とか，“チョーク・コイルは省略できないか”というような照会がありました．そこで，あらためて，BTL 構成，チョーク入力型電源，ヒート・パイプの使用など，コストを押し上げる原因になっている部分とアンプの性能との関連について考え，“どこをきりつめることができるか”の一例として，3Dアンプの製作例を紹介します．

コスト・アップ要因とアンプの性能

これまでにご紹介したアンプでは，

1) BTL 構成であるために，アンプ部分の部品点数が，ふつうのアンプの2倍必要であること．
2) チョーク・コイルが必要であること．
3) ヒート・パイプを使っていること．

などがコスト・アップの原因となっています．

BTL 構成にすることのメリットは，

1a) 電源からの電流に交流分が含まれず，直流分のみであるので，電源配線のインピーダンスの影響がなく，等価的にインピーダンス・ゼロの超強力電源を使ったことになる．
1b) 2つのアンプのひずみが打ち消し合って，低ひずみ化が期待できる．
1c) 低い電源電圧で大出力が得られる．

ということです．

1a のメリットについては，スーパーシャント電源付アンプと比べると，部品点数はほぼ同じ，高域での電源インピーダンスや総合電力効率の点ではBTL の方がすぐれています．

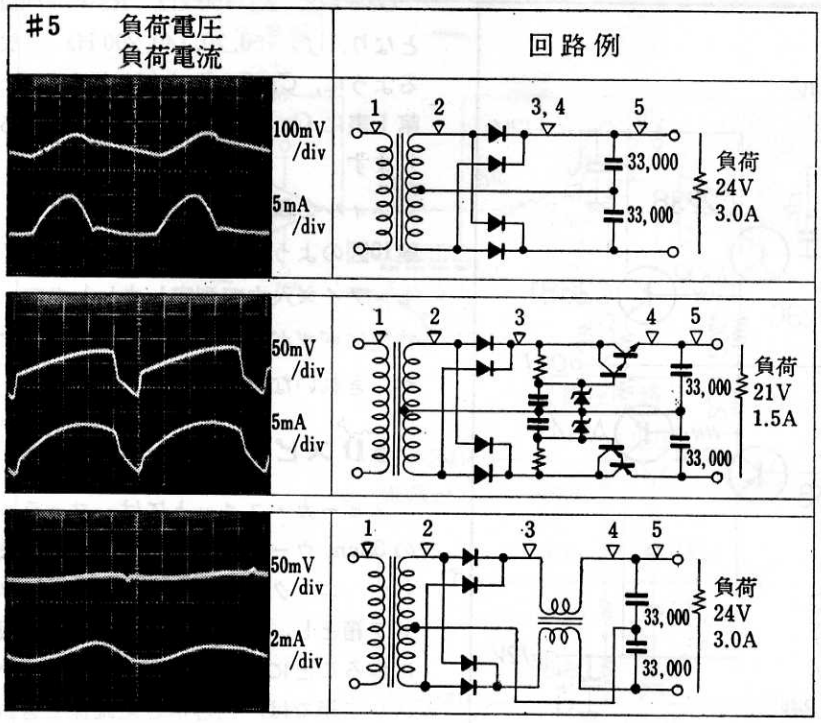
1b，1cのメリットを期待しない場合には，電源に大容量キャパシタを使い，電源配線を太く短かくすることができれば，**かならずしも BTL にする必要はない**ことになります．

チョーク入力型電源のメリットは，

2a) 平滑コンデンサに十分大きいキャパシタを用いることができ，強力な電源が実現できる．
2b) レギュレーションがよい．
2c) ノイズが少ない．

ということです．

これらのメリットは，整流ダイオードを通って平滑コンデンサに流れ込むスパイク状のチャージアップ・カレントをチョーク・コイルが平坦化させるという働きによるものです．スパイク状のチャージアップ・カレントは，平滑コンデンサが整流ダイオードの直後にあるために生じるわけですから，整流ダイオードと平滑コンデンサの間に何らかの形の電流制限機能を設ければ，チョーク・コイルの代りをさせることができます．ただし，チョーク・



◀第3図―各種電源の波形比較

50 Hz) を考えれば，十分な大きさであると思われます．

もちろん，もっと出力がほしい場合には，電源トランスにはまだ余裕がありますから，シリーズ・レギュレータのベースに入っている13Vのツェナー・ダイオードをもっと電圧の高いものに換えればよいわけです．このとき，ケミコンの耐圧やレギュレータ・トランジスタの許容電流には注意する必要があります．

このパワー・アンプの回路は，本誌'81年12月号のバッテリ駆動アンプとほとんど同じです．ただ，終段トランジスタのベースに直列に発振止めの抵抗器100Ω を入れてある点が異なります．配線を十分短かくすることができれば，この値はもっと小さくてもよいでしょう．小さい方が高域特性はよくなりますが，3Dアンプとしては関係のない周波数範囲でのことですので，ここでは，安全をみて100Ω を入れました．

ヒート・シンクには，アルミニウム製のジャンク品を2枚使用し，1枚をアンプ終段用，残りの1枚をシリーズ・レギュレータ用としてあります．

本機の調整方法

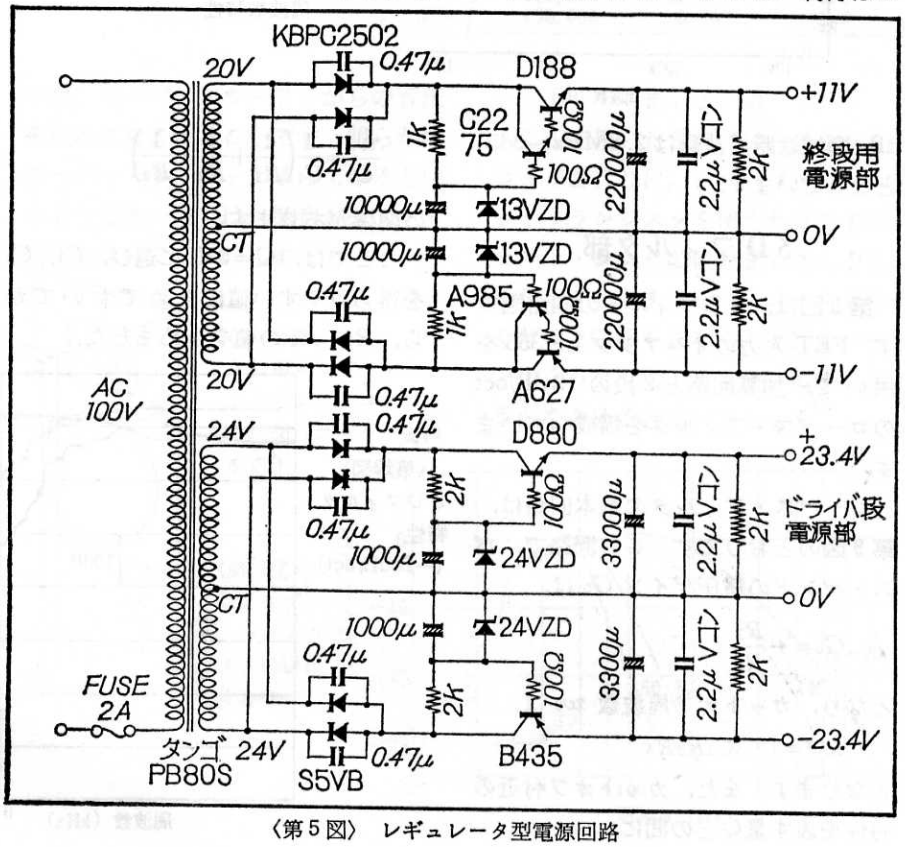
本機の調整は，次のようにします．

オフセット調整は，まず初段のEFTの左右のゲートをグランドに落しておいて，ドレイン間の電位差ができるだけ小さくなるように，ドレイン負荷抵抗の一方（ドレイン電圧が低い方）に並列に抵抗を入れてトリミングします．次に，2段目のカレント・ミラー負荷のエミッタ抵抗100Ω に並列に抵抗を入れて，出力のオフセットをできるだけ小さくします．オフセットがプラスのときは右側，マイナスのときは左側の抵抗を調整します．いずれの場合も，並列に入れる抵抗は，表示してある抵抗値の10倍程度のものを入れてみて，補正不足なら並列抵抗を小さく，補正過剰なら大きくというふうにして，左右の抵抗のどちらか一方のみをトリミングするようにします．両方に並列に入れていくと，長さの合わない椅子の足を切る場合と同じように，収拾がつかなくなるおそれがあります．

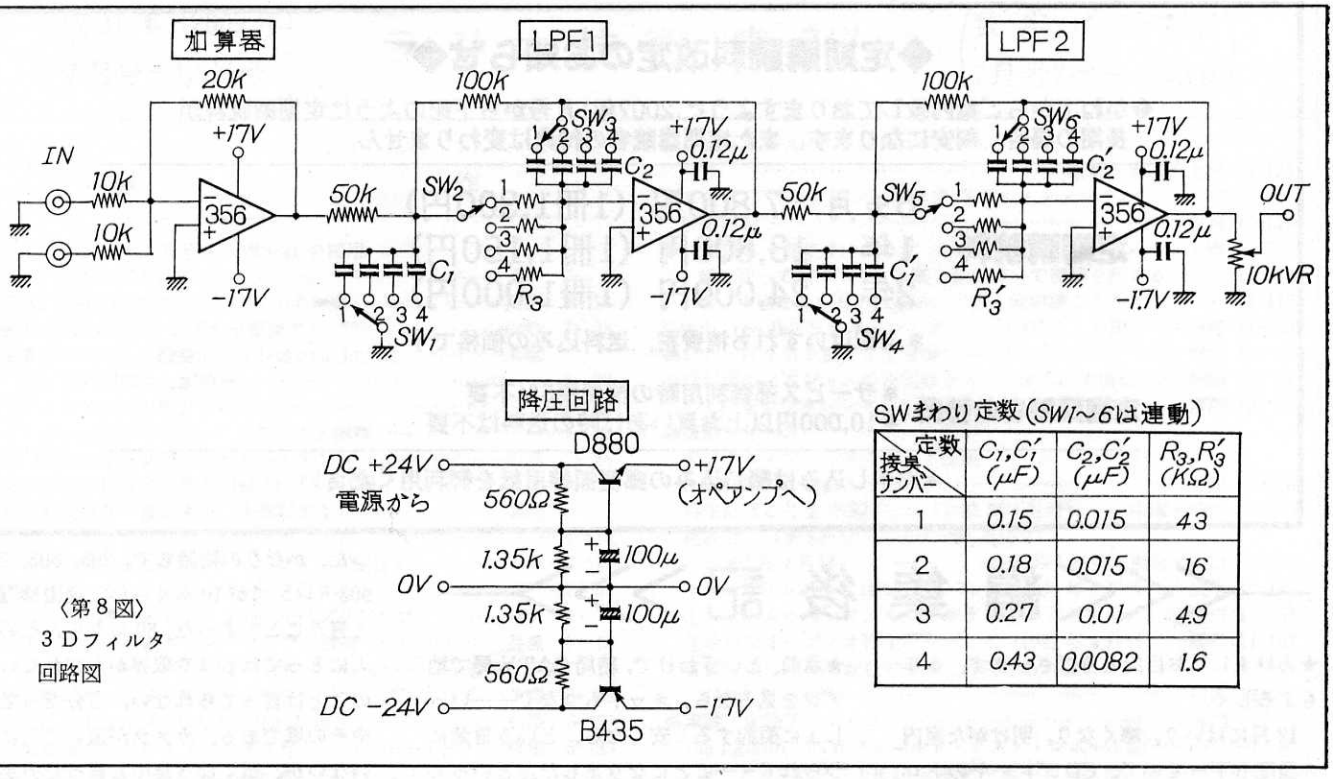
オフセット調整ができたら，初段右側FETのゲートのグランドを解除して，帰還がかかるようにします．

アイドリングの調整は，ドライバ段コレクタの抵抗Rの位置に1kΩのVRを入れ，抵抗値をゼロからしだいに増加させて，終段のアイドリング電流が0.75A (0.22Ωの両端で165 mV) となるようにし，いったんアンプのスイッチを切ってからVRをとりはずして，その抵抗値に近い固定抵抗に置き換えます．Rの値は，600～700Ω になるでしょう．

パワー・アンプの周波数特性は，第7図のようになりました．利得は27



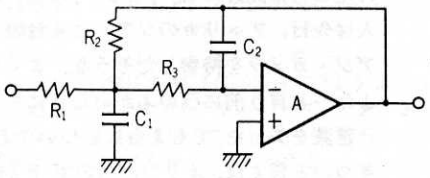
〈第5図〉 レギュレータ型電源回路



〈第８図〉
３Ｄフィルタ
回路図

SWまわり定数（SW1～6は連動）

接点ナンバー＼定数	C_1, C_1' (μF)	C_2, C_2' (μF)	R_3, R_3' (KΩ)
1	0.15	0.015	43
2	0.18	0.015	16
3	0.27	0.01	4.9
4	0.43	0.0082	1.6



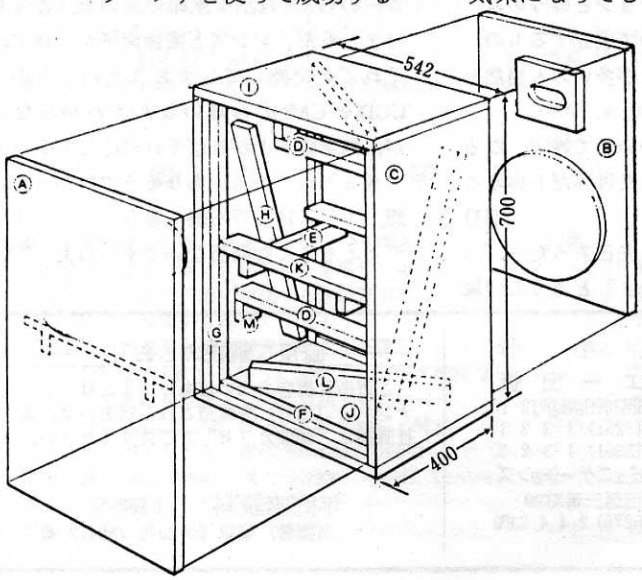
◁〈第９図〉
３Ｄ用ローパス・
フィルタ回路

〈第１表〉▷
フィルタ定数表

計算値			
f_c	C_1	C_2	R_3
50Hz	154,000pF	15,600pF	42.1kΩ
70	182,000	16,700	17.0
140	289,000	11,300	3.9
200	445,000	8,400	1.62
実際に用いた値			
f_c	C_1	C_2	R_3
50Hz	150,000pF	15,000pF	43kΩ
70	180,000	15,000	16
140	270,000	11,000	3.9
200	430,000	8,200	1.6

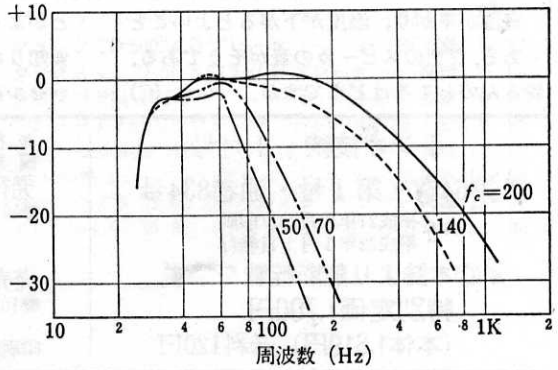
が 24dB/oct で減衰していますが，f_c =140Hz，200Hz では傾斜がやや甘いようです．

さて，このシステムを３Ｄウーファとして使うときには，f_c=50Hz，70 Hz として使うのがよいでしょう．スーパー・ウーファを使って成功するコツは，スーパー・ウーファからの音圧を低めにおさえることです．明らかにスーパー・ウーファが鳴っているというような使い方では，低音がダブツキ気味になってしまいます．



◁〈第11図〉
３Ｄ用スーパー・ウーファのエンクロージャ寸法図（コーラル資料を応用）

〈第12図〉▷
３Ｄアンプ＋スーパー・ウーファの総合周波数特性



ま と め

ここで用いた電源では，チョーク・コルイの代りに，シリーズ・ギュレータ・トランジスタを使うわけですが，ヒート・シンクの値段まで考えると，かならずしもチョーク・コイルより安くなるとは限りません．手持ちパーツとにらみ合せて，チョークにするかどうかをきめるとよいでしょう．